

METHOD AND ARC WELDING DEVICE FOR AUTOMATICALLY WELDING HEATER COIL FITTINGS

Patent number: WO9720682
Publication date: 1997-06-12
Inventor: MERLE BERND (DE)
Applicant: HUERNER GMBH (DE); MERLE BERND (DE)
Classification:
 - international: **B29C65/00; B29C65/34; B29C65/00; B29C65/34;**
 (IPC1-7): B29C65/34; F16L47/02; B29L23/00
 - european: B29C65/00H2C; B29C65/34
Application number: WO1996EP05351 19961203
Priority number(s): DE19951045317 19951205

Also published as:

EP0868290 (A1)
 DE19545317 (A1)
 EP0868290 (B1)

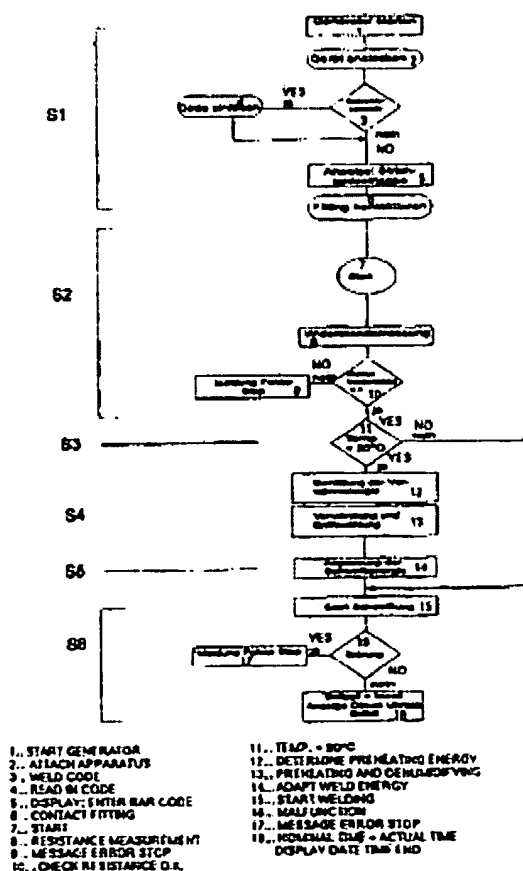
Cited documents:

WO9516557
 US4695335
 EP0067621
 US4684789
 WO7901000
 more >>

Report a data error here

Abstract of WO9720682

The invention concerns a method of automatically welding heater coil fittings substantially made of plastics. According to the invention, data concerning the fitting are automatically read in particular from a data carrier of the fitting. The welding power supplied to the heater coil is controlled on the basis of these data and taking account of the ambient temperature. In order that welding can be carried out reliably even at low ambient temperature and with high air humidity without the assembly area being heated, when the ambient temperature is below a predetermined value a preheating and dehumidifying step is carried out before the step in which the welding power (PSchw) is fed to the heater coil. During the preheating and dehumidifying step, the heater coil is acted upon with preheating power (PVorw) which is less than the welding power (PSchw) for a predetermined preheating and dehumidifying period ($t_1 - t_2$) until the weld surfaces of the fitting (1) and of an adjacent pipe and the air between the weld surfaces have been preheated to a temperature which is higher than ambient temperature and at which the plastics has not yet plasticized.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

PCT
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(22)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B29C 65/34, F16L 47/02 // B29L 23:00</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/20682</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 12. Juni 1997 (12.06.97)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP96/05351</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 3. December 1996 (03.12.96)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 95 45 317.4 5. December 1995 (05.12.95) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): HÜRNER GMBH [DE/DE]; Eschborner Landstrasse 134-138, D-60489 Frankfurt am Main (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MERLE, Bernd [DE/DE]; Ringstrasse 4, D-36304 Alsfeld (DE).</p> <p>(74) Anwalt: SCHUBERT, Siegm; Dannenberg, Weinhold, Gudel, Schubert, Große Eschenheimer Strasse 39, D-60313 Frankfurt am Main (DE).</p>		
<p>(81) Bestimmungsstaaten: CA, EE, GE, LT, LV, UA, US, UZ, eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>		

(54) Title: **METHOD AND ARC WELDING DEVICE FOR AUTOMATICALLY WELDING HEATER COIL FITTINGS**

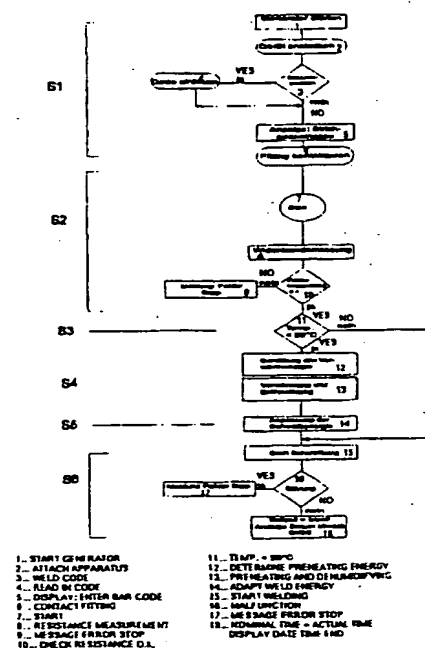
(54) Bezeichnung: **VERFAHREN UND ELEKTROSCHWEISSGERÄT ZUM SELBSTTÄTIGEN SCHWEISSEN VON HEIZWENDEL-FITTINGEN**

(57) Abstract

The invention concerns a method of automatically welding heater coil fittings substantially made of plastics. According to the invention, data concerning the fitting are automatically read in particular from a data carrier of the fitting. The welding power supplied to the heater coil is controlled on the basis of these data and taking account of the ambient temperature. In order that welding can be carried out reliably even at low ambient temperature and with high air humidity without the assembly area being heated, when the ambient temperature is below a predetermined value a preheating and dehumidifying step is carried out before the step in which the welding power (P_{Schw}) is fed to the heater coil. During the preheating and dehumidifying step, the heater coil is acted upon with preheating power (P_{Vorw}) which is less than the welding power (P_{Schw}) for a predetermined preheating and dehumidifying period ($t_1 - t_2$) until the weld surfaces of the fitting (1) and of an adjacent pipe and the air between the weld surfaces have been preheated to a temperature which is higher than ambient temperature and at which the plastics has not yet plasticized.

(57) Zusammenfassung

Bei einem Verfahren zum selbsttätigen Schweißen von Heizwendel-Fittingen im wesentlichen aus Kunststoff werden Daten des Fittings, insbesondere von einem Datenträger des Fittings, selbsttätig abgelesen. Aufgrund dieser Daten sowie unter Berücksichtigung der Umgebungstemperatur wird die Schweißleistungszufuhr an den Heizwendel gesteuert. Damit eine sichere Schweißung auch bei niedriger Umgebungstemperatur und hoher Luftfeuchte ohne beheizten Montageaum erfolgen kann, wird bei Unterschreiten eines vorgegebenen Werts der Umgebungstemperatur dem Schritt der Schweißleistungszufuhr (P_{Schw}) an den Heizwendel ein Vorwärm- und Entfeuchtungsschritt vorgeschaltet. Bei letzterem Schritt wird der Heizwendel mit einer gegenüber der Schweißleistung (P_{Schw}) reduzierten Vorwärmleistung (P_{Vorw}) beaufschlagt, bis die Schweißflächen des Fittings (1) und eines benachbarten Rohrs sowie die zwischen den Schweißflächen befindliche Luft auf eine gegenüber der Umgebungstemperatur erhöhte Temperatur, bei welcher der Kunststoff noch nicht plastifiziert wird, während einer vorgegebenen Vorwärm- und Entfeuchtungsdauer ($t_1 - t_2$) vorgewärmt werden.



BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LX	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

1 **Verfahren und Elektroschweißgerät zum selbsttätigen Schweißen
von Heizwendel-Fittings**

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum selbsttätigen Schweißen von Heizwendel-Fittings im wesentlichen aus Kunststoff gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

10 Eine Variante der Erfindung betrifft ein entsprechendes Elektroschweißgerät zum selbsttätigen Schweißen von Heizwendel-Fittings im wesentlichen aus Kunststoff gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 7.

15 Zum Verbinden aus Kunststoffrohren, insbesondere Gasleitungsrohren aus Kunststoff, dienen nach dem Stand der Technik häufig Fittings, die ebenfalls im wesentlichen aus Kunststoff bestehen und die auf ihrer Innenfläche eine elektrische Spule aus leitendem Material aufweisen. Die Spule wird zum Verbinden der Rohrenden mittels des Fittings mit einem so großen Schweißstrom beaufschlagt, daß der Kunststoff im Fitting und auf den Rohrenden verschmelzen und anschließend aushärten kann. Die Kunststoffteile bestehen insbesondere aus Polyäthylen.

20 Um auch bei verschiedenen Umgebungsbedingungen, insbesondere der Umgebungstemperatur, den richtigen Schmelzgrad des Kunststoffes des Fittings, welches mit einem Rohr zu verbinden ist, zu erreichen, wurde bereits die Umgebungstemperatur vor bzw. während des Schweißvorgangs zur Bemessung der dem Heizwendel während des Schweißens zugeführten elektrischen Energie oder Arbeit in Rechnung gestellt.

30 Im einzelnen wird bei einem aus der Praxis bekannten Elektroschweißgerät in Abhängigkeit von den Daten des zu schweißenden Rohrs und des Fittings sowie von der Umgebungstemperatur die Schweißzeit vorgegeben, die aus einer inkremental gebildeten Grundzeit von der Umgebungstemperatur variabel gebildet wird.
35 Die Schweißspannung, welche den Schweißstrom durch die Spule des Fittings treibt, wird in Abhängigkeit von den Daten des

1 Fittings, insbesondere dessen Durchmesser vorgegeben und
unabhängig von der Bildung der Schweißzeit konstant gehalten.
Die Abschaltung der Schweißspannung erfolgt von dieser unab-
5 hängig zeitgesteuert. Die Eingabe der Daten des Fittings und
des Rohrs wird manuell durchgeführt. Dies gilt auch für die
Eingabe der Umgebungstemperatur. Deswegen ist bei diesem Elek-
troschweißgerät zusätzlich nachteilig, daß durch falsche Ein-
gabe mittels Tasten die Gefahr besteht, daß die Schweißung
10 nicht optimal durchgeführt wird, ohne hierüber eine unmittel-
bare Kontrolle zu erlauben. /

Es ist aber auch eine weitgehend automatisierte Eingabe der
Daten des Fittings durch Abtasten eines Strichcodes sowie eine
15 selbsttätige Berücksichtigung der Umgebungstemperatur mit
einem Umgebungstemperaturfühler bekannt (FR-A-25 72 326). Der
Strichcode ist auf einer Kennkarte enthalten, die mit dem
Heizwendelfitting verbunden ist. Die von dem Abtaster abgeta-
steten Daten werden über einen Pulsformer und einen Decodierer
20 sowie über einen Prüfschaltkreis in einen Eingang eines Reg-
lers eingegeben, welcher einen Meßstrom regelt. Generell soll
der Regler die Intensität und die Dauer des Heizvorgangs bzw.
der Schweißung regeln. Das Schweißprogramm wird entsprechend
der gemessenen Temperatur geändert. Es handelt sich aber stets
25 darum, einen einzigen Schweißschritt ohne sonstige Temperatur-
beeinflussung des Fittings oder des Rohrs durchzuführen. Ein
zusätzlicher Nachteil dieses Elektroschweißgeräts besteht
darin, daß eine Fülle von einzelnen Parametern einzugeben und
mit dem Schweißprogramm zu verknüpfen sind, damit der Regler
30 mit dem annähernd optimalen Schweißfaktor die Schweißleistung
über den Schweißstrom und die Schweißzeitdauer regeln kann. /

Diesem Nachteil wurde abgeholfen, um wenigstens in einem be-
stimmten Umgebungstemperaturbereich mit hoher Sicherheit eine
ordnungsgemäße Schweißung mit annähernd optimalem Schweißfaktor
35 ohne umständliche Bildung bzw. Veränderung eines Schweißpro-
gramms zu erreichen (EP 0 335 010 B1). Bei diesem bekannten
Elektroschweißgerät wird die für den optimalen Schweißfaktor

1 maßgebende Größe, nämlich die Soll-Schweißarbeit, direkt durch
Abtastung in die Steuerungseinrichtung eingespeist, die einen
Regler umfaßt, der diese Soll-Schweißarbeit mit der jeweils
5 aktuellen Ist-Schweißarbeit vergleicht. Bei Gleichheit dieser
Größen wird die Schweißung beendet. Zur Überwachung der Gren-
zen der Schweißzeit ist zusätzlich eine Schweißzeitüberwa-
chungseinrichtung vorgesehen, welche die von dem Fitting abge-
tasteten Grenzdaten zulässiger Schweißzeiten aufnimmt, die
10 Grenzen zulässiger Schweißzeiten mit der Ist-Schweißzeit ver-
gleicht und bei Über- bzw. Unterschreiten der zulässigen
Schweißzeiten eine Sperreinrichtung zum Stoppen des Schweiß-
stromes und/oder eine Meldeeinrichtung auslöst.

15 Auch dem letztgenannten Elektrogeschweißgerät wie allen ande-
ren bekannten Elektroschweißgeräten haftet jedoch die Ein-
schränkung an, daß die Schweißgüte beim Einsatz in Bereichen
mit hoher Luftfeuchtigkeit und relativ niedriger Temperatur in
dem Temperaturbereich von typisch 10°C bis -30°C nicht optimal
ist. Dadurch wird insbesondere eine Reparatur durch Schweißen
20 während des Winters problematisch. Dies führt dazu, daß bei
Temperaturen niedriger als 5°C bis etwa -10°C die Verschwei-
ßung nur mit Zusatzmaßnahmen wie einem beheizten Montageraum,
in der Regel einem Zelt, durchgeführt werden darf, wobei die
Zusatzmaßnahmen eine Temperatur der Schweißstelle, d.h. der
25 Schweißflächen des Fittings und des zu schweißenden Rohrs
sowie der dazwischen befindlichen Luft, von mindestens 5°C
sicherstellen sollen. Das Erreichen dieser Mindesttemperatur
an der Schweißstelle ist jedoch trotz der Zusatzmaßnahmen
nicht sicher.

30 Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde,
ein Verfahren zum selbsttätigen Schweißen von Heizwendelfit-
tingen im wesentlichen aus Kunststoff der eingangs genannten
Gattung dahingehend zu verbessern, daß ohne beheizten Montage-
35 raum eine sichere Schweißung auch bei niedriger Umgebungstem-
peratur und hoher Luftfeuchte gewährleistet wird.

1 Diese Aufgabe wird durch die Weiterbildung des Verfahrens mit den in dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Verfahrensschritten erreicht. /

5 Eine Elektroschweißgerät, welches sich besonders zur Durchführung dieses Verfahrens eignet, ist in Anspruch 7 angegeben. /

10 Sowohl das Verfahren als auch das Elektroschweißgerät beinhalten eine Steuerung bzw. Regelung, die von der Vorgabe einer Vorwärm- und Entfeuchtungsenergiemenge ausgeht, die erforderlich ist, um die Schweißzone am Rohr sowie am Fitting so weit vorzuwärmen, d.h. durchzuwärmen, daß sich eine Temperatur der Schweißflächen und der dazwischen befindlichen Luft in dem Bereich zwischen 25 - 50°C für eine definierte Zeit, welche
15 insbesondere von der Außentemperatur, der Baugröße des Fittings und der Schweißflächen abhängig ist, einstellt. Dabei ist wesentlich, daß es sich nicht um eine bloße Verlängerung bzw. Variation der Schweißzeit mit konstanter Schweißleistung handelt, sondern um einen der eigentlichen Schweißung vorangehenden Vorwärm- und Entfeuchtungsschritt mit herabgesetzter
20 Vorwärmleistung einer Vorwärm- und Entfeuchtungsdauer, die mit Sicherheit ausreicht, um auch bei hoher Luftfeuchtigkeit, die nicht erfaßt zu werden braucht, sämtliche kondensierte Feuchte von den Schweißflächen zu beseitigen. /

25 Damit wird in weiter vorteilhafter Weise die Bildung von Gaslunkern in der Schweißfläche durch eingeschlossenen Wasserdampf verhindert. /

30 Die erforderlichen Parameter zur Bildung der gegenüber der Schweißleistung reduzierten Vorwärmleistung, die über eine bestimmte Vorwärm- und Entfeuchtungsdauer den Heizwendel beaufschlagt, werden durch Messung der Umgebungstemperatur und Erfassung der für das Fitting produktspezifischen Barcodedaten
35 ermittelt, wozu auch der Heizwendelwiderstand gemessen werden kann. Der Heizwendelwiderstand gibt in Verbindung mit dessen Temperaturbeiwert und der zum Meßzeitpunkt gemessenen Umge-

1 bungstemperatur eine Prüfungs- und Korrekturmöglichkeit für
die anderen Daten bzw. die ihnen zugrundeliegenden Annahmen.
Bei der Messung des Heizwendelwiderstands tritt jedoch im
Unterschied zu dem Vorwärm- und Entfeuchtungsschritt praktisch
5 keine Temperaturerhöhung ein. Aus diesen Daten wird die erforder-
lich Vorwärmenergie errechnet, aus der sich wiederum, wenn
die Vorwärmleistung festgelegt ist, die Vorwärm- und Entfeuch-
tungsdauer ergibt. Die Vorwärm- und Entfeuchtungsdauer kann in
einer Weiterbildung nach Maßgabe der während des Vorwärmens an
10 der Heizwicklung anliegenden Spannung beeinflußt werden.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens ergeben
sich aus den Ansprüchen 2 - 6.

15 Vorteilhafte Weiterbildungen des Elektroschweißgeräts sind in
Ansprüchen 8 - 12 angegeben.

Im einzelnen soll nach Anspruch 2 die erhöhte Temperatur, auf
welche die Schweißflächen des Fittings und eines benachbarten
20 Rohrs, mit dem das Fitting zu verschweißen ist, sowie die
zwischen den Schweißflächen befindliche Luft während der Vor-
wärm- und Entfeuchtungsdauer vorgewärmt werden, in dem Tempe-
raturbereich von 25 - 50°C liegen. Damit wird auch sicherge-
stellt, daß vorhandene Feuchte an der Schweißstelle bei rela-
25 tiv niedriger Vorwärmarbeit oder Vorwärmenergie verdampft.

Die Vorwärmleistung beträgt dabei zweckmäßig nach Anspruch 3
10 - 30 % der Schweißleistung, die während des eigentlichen
Schweißschrittes aufgebracht wird.

30 Insoweit die Schweißenergie bzw. Schweißarbeit nach Maßgabe
der Umgebungstemperatur ermittelt ist, wird nach Anspruch 4
die mit dem Vorwärm- und Entfeuchtungsschritt in das Fitting
eingebrachte Vorwärmenergie von der Schweißenergie in Abzug
35 gebracht, um deren optimalen Wert nicht zu verfälschen.

1 Wenn gemäß Anspruch 5 auf eine vorgegebene Temperatur, die
also nicht innerhalb eines definierten Temperaturbereichs
schwankt, vorgewärmt wird, liegen für die Schweißung stets die
gleichen Ausgangsbedingungen vor. Im diesem Fall kann von
5 vornherein die Schweißenergie so ermittelt werden, daß keine
Anpassung, d.h. Herabsetzung der Schweißarbeit oder Schweiß-
energie, abhängig von der aufgebrauchten Vorwärmenergie zu
erfolgen hat.

10 Eine zusätzliche Sicherung der optimalen Schweißung erfolgt
gemäß Anspruch 6 dadurch, daß die Vorwärm- und Entfeuchtungs-
arbeit auf die Einhaltung des Kriteriums selbsttätig überwacht
wird, daß der Heizwendel mit der Vorwärm- und Entfeuchtungs-
arbeit innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens der Vorwärm-
15 und Entfeuchtungsdauer beaufschlagt wird.

Die für den Vorwärm- und Entfeuchtungsschritt erforderliche
Vorwärmenergie und Vorwärm- und Entfeuchtungsdauer hängen im
einzelnen von der Umgebungstemperatur der Schweißflächen an
dem Rohr und an dem zu verschweißenden Fitting, dem Wärmeleit-
20 wert der Materialien, der Stärke der Materialien bzw. der
Größe der Schweißflächen, dem Spalt zwischen dem Rohr und dem
Fitting in der Schweißzone, dem Heizwendeldrahtdurchmesser,
dem Temperaturbeiwert des Heizwendels, dem Heizwendelwider-
stand, dem Abstand und der Lage des Heizwendels in dem Fitting
25 ab.

Die besonderen Merkmale des Elektroschweißgeräts nach den
Ansprüchen 8 - 12 ergeben sich aus den erläuterten vorteilhaft-
30 en Verfahrensschritten sinngemäß. Sie werden mit einem gerin-
gen apparatetechnischen Aufwand erreicht. Dabei können Bau-
gruppen und Bauelemente einer üblichen Steuerung weitgehend
mit genutzt werden, so daß nur wenige zusätzliche Elemente und
Baugruppen erforderlich sind.

35 Die Erfindung wird im folgenden anhand einer Zeichnung mit
drei Figuren erläutert. Es zeigt:

- 1 Fig. 1 ein Blockschaltbild des schematisierten Elektro-
schweißgeräts,
Fig. 2 ein Ablaufdiagramm des Verfahrens zum selbsttätigen
Schweißen und
5 Fig. 3 ein Zeitdiagramm, welches die zeitliche Abhängigkeit
der elektrischen Leistung darstellt, mit der ein
Heizwendel eines Fittings beaufschlagt wird.

10 Es sei vorweggeschickt, daß der Vorwärm- und Entfeuchtungs-
schritt, der dem eigentlichen Schweißschritt vorangeht, weit-
gehend unabhängig von der Art und Weise ist, wie der Schweiß-
schritt durchgeführt wird. Das nachfolgende Ausführungsbei-
spiel geht von einem Elektroschweißgerät zur Durchführung des
15 Schweißschritts aus, bei dem Soll-Schweißarbeitsdaten des Fit-
tings in einen Regler zum Vergleich mit Signalen der Schweiß-
arbeit eingegeben werden und bei dem Grenzdaten zulässiger
Schweißzeiten des Fittings in eine Schweißzeitüberwachungs-
einrichtung von dem Regler eingespeist werden. Der Regler ist
20 mit Schaltkreisen eines Rechners verbunden, welche Signale der
Ist-Schweißarbeit aus der erfaßten Schweißleistung sowie aus
der Ist-Schweißzeit erzeugen. Die Schweißzeitüberwachungsein-
richtung vergleicht die aktuelle Schweißzeit mit den Grenz-
daten zulässiger Schweißzeiten. Bei Über- oder Unterschreiten
25 der zulässigen Schweißzeiten wird eine Sperreinrichtung zum
Stoppen des Schweißstromes und/oder eine Meldeeinrichtung
ausgelöst.

30 In Fig. 1 ist ein zum Verschweißen mit Kunststoffrohren vor-
gesehener Heizwendel-Fitting mit 1 bezeichnet. Er weist mit
seinem Heizwendel verbundene Anschlüsse h1 und h2 auf. Auf
seiner Außenseite ist ein Etikett 2 mit Daten in Form eines
Strichcodes aufgebracht.

35 Die Daten können von einem zu dem Elektroschweißgerät gehören-
den Abtaster 3 abgegriffen werden. Ein Ausgang des Abtasters
ist an einen Umsetzer 4 angeschlossen, welcher die abgetaste-

1 ten Daten zur Weiterverarbeitung umgesetzt und decodiert. Aus-
gänge des Umsetzers sind mit X0 bis X9 bezeichnet. Jeder die-
ser Ausgänge ist bestimmten Daten durch die interne Organisa-
tion des Umsetzers zugeordnet. Der Umsetzer kann insbesondere
5 durch eine kleine Zentralrechnereinheit verwirklicht sein. Ein
weiterer Eingang des Umsetzers ist mit einem Temperaturfühler
5 verbunden, der die jeweilige Umgebungstemperatur erfaßt.

10 Mit dem Abtaster 3 wird von dem Strichcode des Etiketts ins-
besondere eine normierte Soll-Schweißarbeit für den betreffen-
den Fitting abgetastet, der von dem Ausgang X0 des Umsetzers
4 in einen Rechner 6 zur Bildung einer Soll-Schweißarbeit
eingespeist wird.

15 Insoweit die Soll-Schweißarbeit temperaturkorrigiert sein
soll, wird von dem Temperaturfühler 5 Gebrauch gemacht, wel-
cher die Umgebungstemperatur des Fittings erfaßt und über den
Umsetzer 4 in den Rechner 6 über die Leitung X_t einspeist.

20 Signale entsprechend der gegebenenfalls temperaturkorrigierten
Soll-Schweißarbeit werden in einen ersten Eingang 7 als Soll-
werteingang eines Reglers 8 eingegeben, der die Schweißlei-
stung P_{schw} für eine Schweißdauer steuert und damit die Ist-
Schweißarbeit A_{schw} , vgl. Fig. 3, einregelt.

25 Die Regelung erfolgt zweckmäßig durch Kontrolle des Effektiv-
werts des Schweißstroms bei gleichzeitiger Kontrolle durch
Rückführung des Schweißstroms und der Schweißspannung. Dazu
werden die Effektivwerte des Schweißstroms und der Schweiß-
spannung mit integrierten Schaltkreisen 9,10 gebildet und in
30 den mit einem Rechner 11 zu Errechnung der Ist-Schweißarbeit
verbundenen Regler 8 eingespeist. Weitere Eingänge des Reglers
befinden sich an einer Schnittstelle 12 zwischen dem Rechner
11 und dem Regler 8.

35 Der Rechner 6 für die Soll-Schweißarbeit, der Rechner 11 für
die Ist-Schweißarbeit sowie der Regler 8 und weitere, unten

1 erläuterte Funktionsgruppen können durch eine Mikroprozessor-
einheit mit internen Speichern (EPROM und RAM) sowie eine
Ablaufsteuerung realisiert sein.

5 Ein Ausgang des Reglers 8 steht mit einer Leistungsstufe 13 in
Verbindung, die den von dem Regler vorgegebenen Schweißstrom
 I_{Schw} sowie die Schweißspannung U_{Schw} und damit die Schweißlei-
stung P_{Schw} abgibt. Der Regler 8 und die Leistungsstufe 13
10 stehen mit einer Sperreinrichtung 14 in Verbindung, die nach
Betätigung eines Startknopfes 15 und weiteren Schritten (siehe
unten) nach Maßgabe einer nicht dargestellten Ablaufsteuerung
den Schweißstrom auslöst, bis ein den Schweißstrom abschalt-
tendes Signal von dem Regler 8 oder ein anderes sperrendes
Signal über einen Sperreingang 16 in die Sperreinrichtung
15 gelangt.

Ein von einem nicht dargestellten Taktgenerator gespeister
Zähler 17 zählt die Schweißzeit hoch, solange der Schweißstrom
 I_{Schw} von der Leistungsstufe 13 abgegeben wird. Der Zählvorgang
20 wird beendet, wenn der Schweißstrom durch die Sperreinrichtung
14 gestoppt wird. Von einem Ausgang Z0 des Zählers wird ein
Schweißzeitsignal in den Rechner 11 eingespeist. Ein gleiches
Schweißzeitsignal steht an dem Ausgang Z1 des Zählers für
einen zusätzlichen, sekundären Überwachungsvorgang zur Ver-
25 fügung. Zur sekundären Überwachung verschiedener Größen, wel-
che die Güte der Schweißung beeinflussen, sind eine Wider-
standskorrektur- und Vergleichseinrichtung 18 sowie Überwa-
chungseinrichtungen 19 - 22 für die Eingangsspannung, aus dem
die Schweißspannung gebildet wird, die Frequenz, die Schweiß-
30 zeit und die Schweißspannung vorgesehen. Die Ausgänge dieser
Überwachungseinrichtungen sind über ein UND-Glied 23 zusammen-
geführt an eine Meldeeinrichtung 24, einen Drucker 25 sowie an
die Sperreinrichtung 14 über einen Sperreingang 16 angeschlos-
sen.

35 Mit der Widerstandskorrektur- und Vergleichseinrichtung 18
wird kontrolliert, ob der von dem Etikett 2 abgetastete Wert

1 des Widerstands des Heizwendel-Fittings mit dem tatsächlichen
Widerstandswert übereinstimmt, der mit einem Widerstandsmeß-
kreis 27 gemessen wird. Es sei vermerkt, daß zur Messung des
5 Widerstands in dem Heizwendel ein so geringer Meßstrom fließt,
daß praktisch keine Erwärmung des Heizwendels eintritt.

Wenn bei größeren Abweichungen des abgetasteten Widerstands-
werts von dem tatsächlichen Widerstandswert keine zuverlässige
Schweißung garantiert werden kann, wird der Schweißvorgang
10 verhindert und der Fehler gemeldet. Dieser Ablauf ist in Fig.
2 bei S2 dargestellt. In dem vorangehenden Bereich des Ablauf-
diagramms S1 sind die Vorbereitungsarbeiten einschließlich des
geschilderten Einlesens des Codes von dem Etikett 2 in den
Umsetzer 4 und eine nicht in Fig. 1 dargestellte Anzeige der
15 Strichcodeeingabe angedeutet.

Die Widerstandskorrektur- und Vergleichseinrichtung 18, die
intern mit einem Speicher 29 in Verbindung steht, in welchen
aus dem Umsetzer von dem Etikett erfaßte Daten des auf eine
20 Bezugstemperatur bezogenen Soll-Widerstands des Fittings sowie
ein Temperaturfaktor des Widerstands eingelesen werden, dient
nur dazu festzustellen, ob der Ist-Widerstand, der gemessen
wird und auf eine stets gleiche Bezugstemperatur von bei-
spielsweise 20°C bezogen wird, innerhalb vorgegebener Grenz-
25 werte mit dem Soll-Widerstand übereinstimmt.

Weiterhin werden überwacht: die Eingangsspannung mit der Span-
nungsüberwachungseinrichtung 19 durch Vergleich mit vorgegebe-
nen Grenzwerten der Eingangsspannung, die von einem Speicher
30 X3 eingegeben werden, und die Frequenz der Eingangsspannung
mit der Frequenzüberwachungseinrichtung 20 durch Vergleich mit
den von einem Speicher X4 gespeicherten Grenzwerten der Fre-
quenz. Die Schweißspannungsüberwachungseinrichtung 22 ver-
gleicht den Effektivwert der Schweißspannung U_{schw} mit Grenzwert-
35 en der Schweißspannung, die an dem Ausgang X6 des Umsetzers
4 anstehen. Die Schweißzeitüberwachungseinrichtung 21 über-
wacht, daß die mit dem Zähler 17 gezählte Ist-Schweißzeit

1 innerhalb von Grenzwerten der Schweißzeit liegt, welche von
einem Ausgang X5 des Umsetzers 4 in die Schweißzeitüberwa-
chungseinrichtung eingeleitet werden.

5 Mit dem Drucker 25 können unter anderem die Grenzwerte über-
schreitenden Abweichungen der überwachten Betriebsparameter
bzw. Schweißparameter protokolliert werden.

10 Wesentlicher Bestandteil der Weiterbildung des beschriebenen
Elektroschweißgeräts ist eine Vorwärmleistungs- und Vorwärm-
zeitsteuereinrichtung 32, die von Ausgängen X7 und X8 des
Umsetzers 4 mit Signalen einer Vorwärmleistung und einer Vor-
wärmzeit beaufschlagt wird, die mittels des Abtasters 3 von
dem Etikett 2 als Daten abgefaßt wurden. Außerdem steht die
15 Vorwärmleistungs- und Vorwärmzeitsteuereinrichtung 32 über
eine Leitung X₆ mit dem Umsetzer in Verbindung, die ein Signal
entsprechend der von dem Temperaturfühler 5 erfaßten Umge-
bungstemperatur führt.

20 Mit der das Temperatursignal führenden Leitung X₆ wird auch die
nicht dargestellte Ablaufsteuerung beeinflusst, und zwar so,
daß dem oben erörterten Verfahrensschritt des Schweißens ein
Vorwärm- und Entfeuchtungsschritt vorgeschaltet wird, der in
dem Ablaufdiagramm nach Fig. 2 mit S4 bezeichnet ist. Dieser
Vorwärm- und Entfeuchtungsschritt wird aktiviert, wenn die
25 Umgebungstemperatur unter einen vorgegebenen Wert von bei-
spielsweise 20°C sinkt. Dies ist mit der Entscheidungsstelle
S3 in Fig. 2 angedeutet.

30 Zur Aktivierung des Vorwärm- und Entfeuchtungsschritts wird
die Vorwärmleistungs- und Vorwärmzeitsteuereinrichtung 32 in
Fig. 1 durch die Ablaufsteuerung gemäß den in 32 eingespeisten
Signalen der Vorwärmleistung und Vorwärmzeit bzw. Vorwärmzeit-
dauer aktiviert. Die Vorwärmleistungs- und Vorwärmzeitsteuer-
einrichtung 32 gibt dann über die Leistungsstufe 13 eine ge-
35 genüber der Schweißleistung P_{Schw} herabgesetzte Vorwärmleistung
 P_{Vorw} während der Zeitdauer $t_1 - t_2$ ab, vgl. Fig. 3. Die Vor-

1 wärmeleistung und/oder Vorwärm- und Entfeuchtungsdauer wird mit
einer Vorwärmüberwachungseinrichtung 33 zusätzlich überwacht,
welche die entsprechenden Ist-Signale über eine Leitung C₁ von
5 der Vorwärmleistungs- und Vorwärmzeitsteuereinrichtung 32 er-
hält. Wenn die Vorwärmleistung oder die Vorwärm- und Entfeuch-
tungsdauer nicht in dem vorgegebenen Toleranzbereich liegen,
meldet die Vorwärmüberwachungseinrichtung 33 diesen Fehler
über das UND-Glied 23 an die Meldeeinrichtung 24 und den
Drucker 25. ✓

10 Die der Entscheidungsstelle S3 in dem Ablaufdiagramm entspre-
chende Auswahleinrichtung ist in dem Blockschaltbild gemäß
Fig. 1 mit 34 bezeichnet. Sie steht mit einem Ausgang X9 des
Umsetzers in Verbindung, von dem ein Signal in die Auswahlein-
15 richtung 34 eingespeist wird, welches den vorgegebenen unteren
Grenzwert der Umgebungstemperatur darstellt, welcher mittels
des Abtasters 3 von dem Strichcode auf dem Etikett 2 abgelesen
wurde. Außerdem erhält die Auswahleinrichtung zum Vergleich
mit diesem vorgegebenen Wert ein Signal von der Leitung X_t,
20 welches die aktuelle Umgebungstemperatur darstellt. Wenn die
aktuelle Umgebungstemperatur den vorgegebenen Wert von bei-
spielsweise 20°C unterschreitet, wird nicht nur die Vorwärm-
leistungs- und Vorwärmzeitsteuereinrichtung 32 aktiviert,
sondern über den Ausgang 35 der Auswahleinrichtung auch eine
25 Schweißenergieanpaßeinrichtung 36 aktiviert, und zwar dann,
wenn die Soll-Schweißarbeit nicht als konstanter Wert bezogen
auf eine vorgegebene bestimmte Temperatur des Fittings von
beispielsweise 25°C bezogen ist, die eine konstante Anfangs-
bedingung für die Schweißung darstellt. Wenn hingegen bei der
30 Vorgabe der Soll-Schweißarbeit nicht von einer konstanten
Anfangstemperatur ausgegangen wird, sondern von einer varia-
blen Anfangstemperatur des Fittings, wird mit der Schweißener-
gieanpaßeinrichtung 36 berücksichtigt, ob ein Vorwärm- und
Entfeuchtungsschritt vor dem Schweißschritt stattfindet oder
35 nicht, und zwar so, daß dem Heizwendel insgesamt die zur ord-
nungsgemäßen Schweißung erforderliche Schweißarbeit zugeführt
wird. Mit anderen Worten, im Falle des Vorwärm- und Entfeuch-

1 tungsschritts kann die Soll-Schweißarbeit um die Vorwärm- und
Entfeuchtungsarbeit reduziert sein. Der Ausdruck "Arbeit"
steht hier synonym für elektrische Energie. ✓

5 In dem Ablaufdiagramm nach Fig. 2 ist die Anpassung der
Schweißarbeit bzw. Schweißenergie an die Vorwärm- und Ent-
feuchtungsarbeit in dem Block S5 angedeutet. In dem Ablaufbe-
reich S6 findet dann der eigentliche Schweißschritt statt,
wenn die Schweißung nicht gestört wird. Eine Störung würde mit
10 der Meldeeinrichtung 24 und dem Drucker 25 in Fig. 1 protokol-
liert werden. ✓

15 Das Wesentliche des erfindungsgemäßen Verfahrens geht aus dem
Zeitdiagramm gemäß Fig. 3 hervor, in dem der Verlauf der dem
Heizwendel zugeführten elektrischen Leistung P in Abhängigkeit
von der Zeit (t) dargestellt ist: ✓

20 In dem Zeitraum $t_0 - t_1$ finden Vorbereitungsschritte statt,
während denen der Heizwendel mit keiner oder einer so geringen
Leistung beaufschlagt wird - wie im Falle der Messung des
Widerstands des Heizwendels-, daß praktisch keine Erwärmung
stattfindet, im Unterschied zu dem nachfolgenden Vorwärm- und
Entfeuchtungsschritt in dem Zeitabschnitt $t_1 - t_2$. Dieser Zeit-
abschnitt wird auch als Vorwärm- und Entfeuchtungsdauer be-
25 zeichnet. Das Vorwärmen erfolgt mit gegenüber der Schweißlei-
stung P_{schw} reduzierten Vorwärmleistung P_{vorw} , die 10 - 30 % der
Schweißleistung betragen kann. Die Vorwärm- und Entfeuchtungs-
dauer $t_1 - t_2$ ist lange genug, um auch im ungünstigen Fall bei
niedrigen Temperaturen und viel Kondensat im Bereich der
30 Schweißflächen sämtliche Feuchtigkeit zuverlässig zu verdamp-
fen. Erst daran anschließend findet der eigentliche Schweiß-
schritt mit der Schweißleistung P_{schw} während der Schweißzeit t_2
- t_3 statt. Die gesamte, dem Fitting zugeführte Energie bzw.
Arbeit bestehend aus der Vorwärmarbeit A_{vorw} zwischen t_1 und t_2
und der Schweißarbeit A_{schw} zwischen t_2 und t_3 reicht aus, um
35 eine sichere Schweißung unter allen Umgebungsbedingungen,
insbesondere bei niedriger Umgebungstemperatur, zu gewährleisten. ✓

1 Patentansprüche:

1. Verfahren zum selbsttätigen Schweißen von Heizwendel-Fittings im wesentlichen aus Kunststoff nach Maßgabe von Daten des Fittings, die insbesondere von einem Datenträger des Fittings selbsttätig abgelesen werden, sowie unter Berücksichtigung der Umgebungstemperatur, mit einem nachfolgenden Schritt einer Schweißleistungszufuhr an den Heizwendel,

10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß bei Unterschreiten eines vorgegebenen Werts der Umgebungstemperatur dem Schritt der Schweißleistungszufuhr (P_{schw}) an den Heizwendel ein Vorwärm- und Entfeuchtungsschritt vorgeschaltet wird, bei dem der Heizwendel mit einer gegenüber der Schweißleistung (P_{schw}) reduzierten Vorwärmleistung (P_{vorw}) beaufschlagt wird, bis die Schweißflächen des Fittings (1) und eines benachbarten Rohrs sowie die zwischen den Schweißflächen befindliche Luft auf eine gegenüber der Umgebungstemperatur erhöhte Temperatur, bei welcher der Kunststoff noch nicht plastifiziert wird, während einer vorgegebenen Vorwärm- und Entfeuchtungsdauer ($t_1 - t_2$) vorgewärmt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die erhöhte Temperatur, auf welche die Schweißflächen des Fittings (1) und eines benachbarten Rohrs sowie die zwischen den Schweißflächen befindlichen Luft während der Vorwärm- und Entfeuchtungsdauer vorgewärmt wird, in dem
30 Temperaturbereich von 25 - 30°C liegt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Vorwärmleistung 10 bis 30% der Schweißleistung beträgt.
35

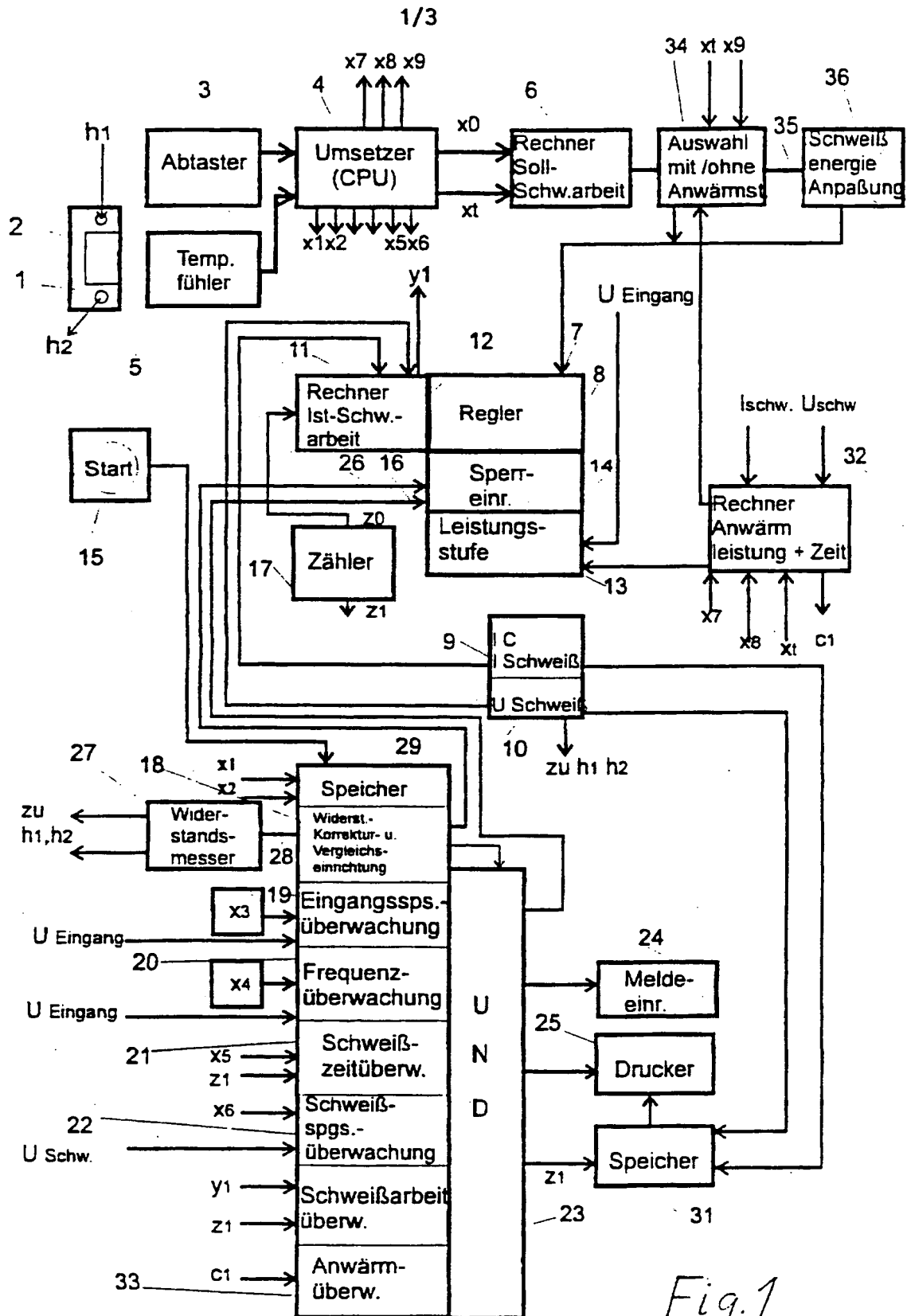
- 1 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß bei Vorschalten des Vorwärm- und Entfeuchtungs-
schritts vor dem Schritt der Schweißleistungszufuhr eine
5 Herabsetzung der Schweißarbeit (A_{schw}) nach Maßgabe der
Vorwärm- und Entfeuchtungsarbeit (A_{vorw}) erfolgt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
10 daß die Schweißflächen des Fittings (1) und eines benach-
barten Rohrs sowie die zwischen den Schweißflächen be-
findliche Luft auf eine vorgegebene Temperatur vorgewärmt
wird.
- 15 6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Vorwärm- und Entfeuchtungsarbeit (A_{vorw}) auf die
Einhaltung des Kriteriums selbsttätig überwacht wird, daß
der Heizwendel mit der Vorwärm- und Entfeuchtungsarbeit
20 (A_{vorw}) innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens der Vor-
wärm- und Entfeuchtungsdauer ($t_1 - t_2$) beaufschlagt wird.
- 25 7. Elektroschweißgerät zum selbsttätigen Schweißen von Hei-
zwendelfittings im wesentlichen aus Kunststoff, mit
einer Eingabeeinrichtung, insbesondere einem Codebar-
Abtaster für Fittingdaten sowie einem Umgebungstempla-
turfühler, die mit dem Eingang einer Schweißsteuerungs-
einrichtung in Verbindung stehen, die Schaltkreise auf-
weist, in denen aus den Fittingdaten und der Umgebungs-
temperatur Signale von Soll-Schweißparametern wie
30 Schweißstrom, Schweißzeit, Schweißleistung und/oder
Schweißarbeit gebildet werden, nach deren Maßgabe eine
Leistungsstufe, die mit dem Fitting elektrisch verbunden
ist, gesteuert wird, sowie mit einer Ablaufsteuerung,
dadurch gekennzeichnet,
35 daß der Umgebungstemperturfühler (5) mit einem Eingang
einer Vorwärmleistungs- und Vorwärmzeitsteuereinrichtung

- 1 (32) in Verbindung steht, von deren Ausgang die Lei-
stungsstufe (13) gesteuert wird, und daß die Vorwärmlei-
stungs- und Vorwärmzeitsteuereinrichtung (32) sowie die
5 Ablaufsteuerung dergestalt aufgebaut sind, daß vor einer
Schweißleistungsabgabe an den Heizwendel (1) dieser mit
einer gegenüber der Schweißleistung (P_{schw}) herabgesetzten
Vorwärmleistung (P_{vorw}) durch die Leistungsstufe (13) be-
aufschlagt wird, bis die Schweißflächen des Fittings (1)
10 und eines benachbarten Rohrs sowie die zwischen den
Schweißflächen befindliche Luft auf eine gegenüber der
Umgebungstemperatur erhöhte Temperatur während einer
vorgegebenen Vorwärm- und Entfeuchtungsdauer ($t_1 - t_2$)
vorgewärmt ist.
- 15 8. Elektroschweißgerät nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Vorwärmleistungs- und Vorwärmzeitsteuereinrich-
tung (32) über eine von dem Umgebungstemperaturfühler
(5) umsteuerbare Auswahleinrichtung (34) mit dem Eingang
20 der Leistungsstufe (13) in Verbindung steht, welche ge-
eignet ist, die Vorwärmleistungs- und Vorwärmzeitsteue-
rung mit der Leistungsstufe (13) zu verbinden, wenn die
Umgebungstemperatur einen vorgegebenen Wert unterschrei-
tet.
- 25 9. Elektroschweißgerät nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Vorwärmleistungs- und Vorwärmzeitsteuerung (32)
mit einer Schweißenergieanpaßeinrichtung (36) in Verbin-
30 dung steht, welche über die Leistungsstufe (13) die
Schweißarbeit (A_{schw}) nach Maßgabe der Vorwärm- und Ent-
feuchtungsarbeit (A_{vorw}) herabsetzt.
- 35 10. Elektroschweißgerät nach einem der Ansprüche 6 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Vorwärmüberwachungseinrichtung (33) vorgesehen
ist, deren Eingang mit einem Ausgang der Vorwärmlei-

1 stungs- und Vorwärmzeitsteuereinrichtung (32) verbunden
ist und die ein Signal abgibt, wenn die Vorwärm- und Ent-
feuchtungszeitdauer ($t_1 - t_2$) außerhalb eines vorgegebenen
Zeitraumens liegt.

5 11. Elektroschweißgerät nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß das von der Vorwärmüberwachungseinrichtung (33) abge-
gebene Signal ein Meldesignal ist.

10 12. Elektroschweißgerät nach Anspruch 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß das von der Vorwärmüberwachungseinrichtung (33) abge-
gebene Signal den Schweißvorgang unterbindet.



2/3

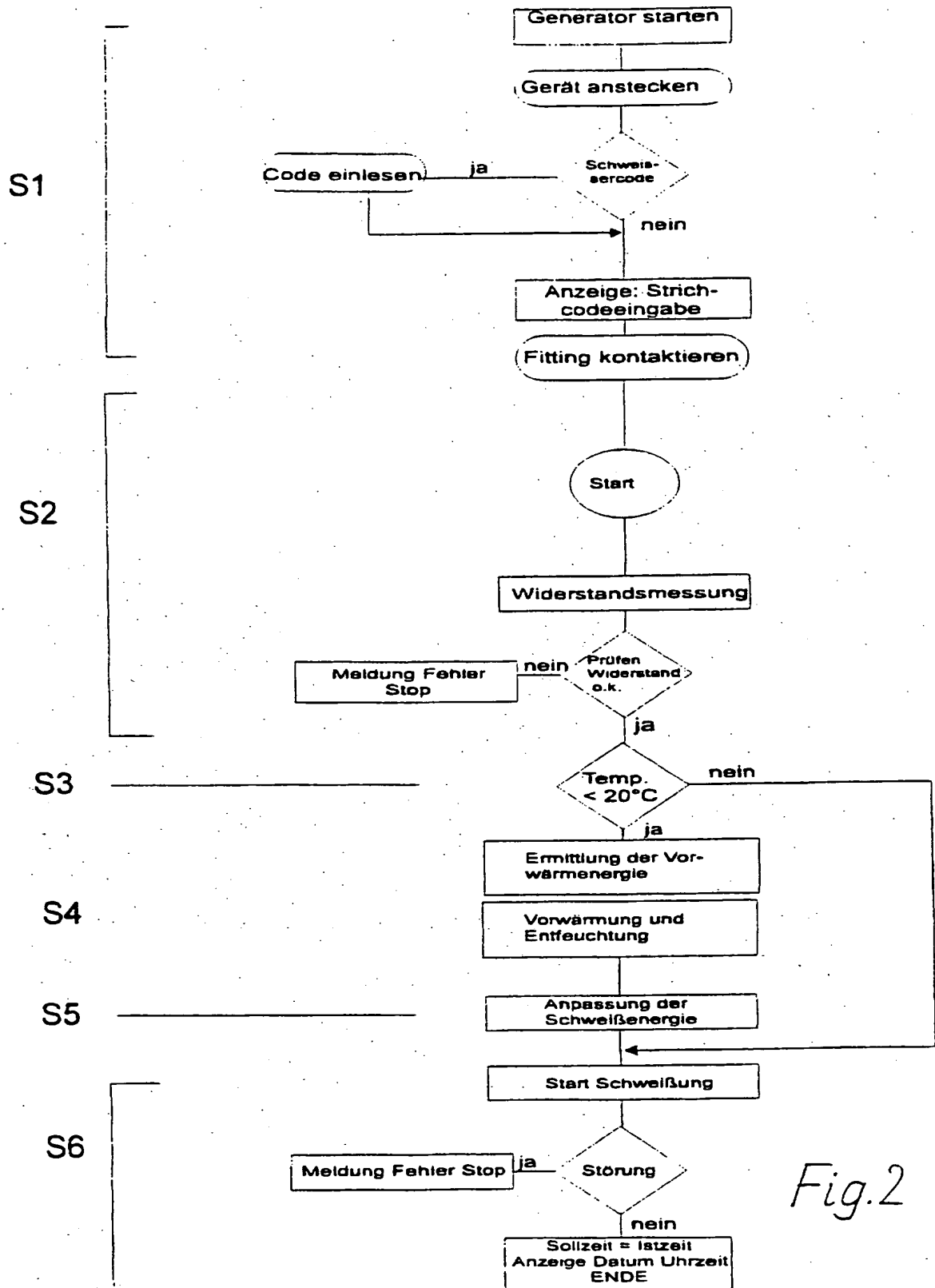


Fig. 2

BEST AVAILABLE COPY

3/3

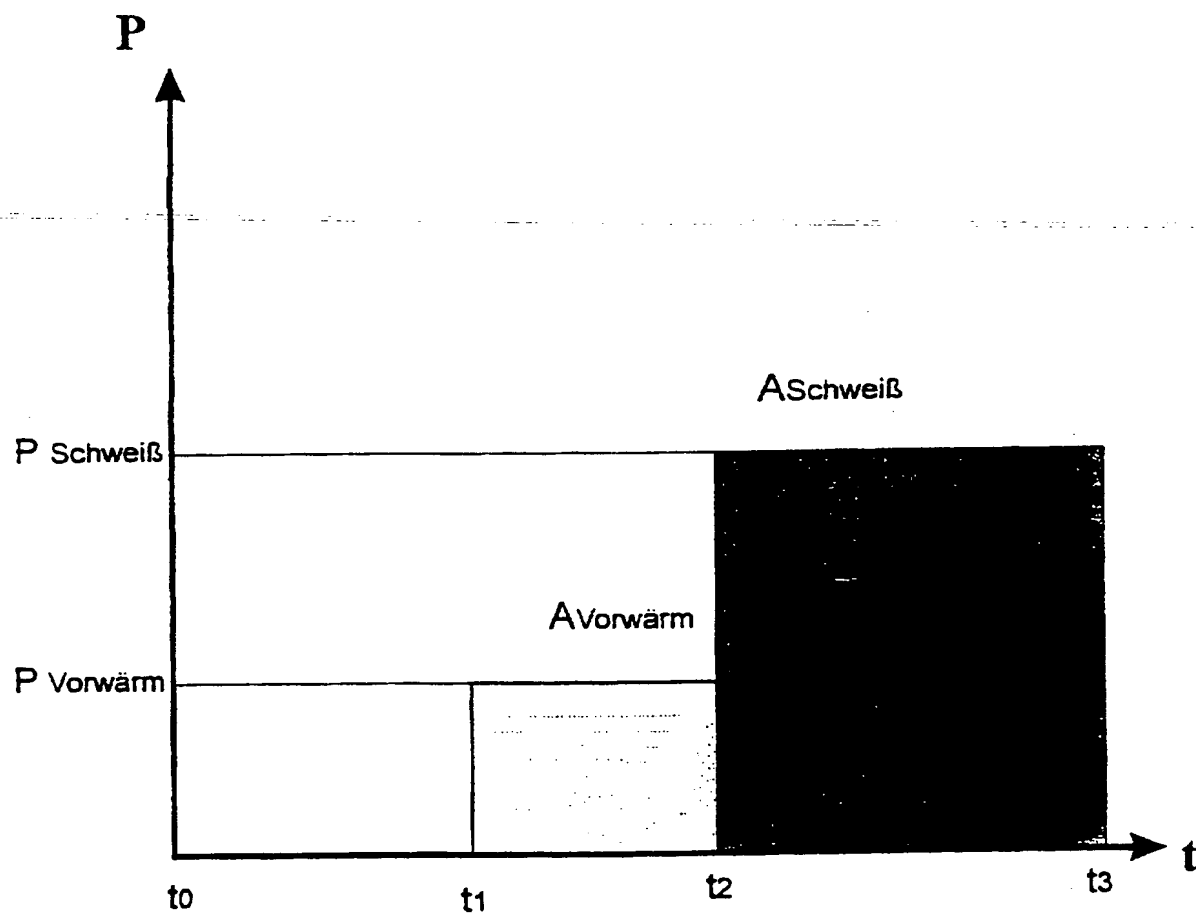


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Appl. Application No
PCT/EP 96/05351

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 B29C65/34 F16L47/02 //B29L23:00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 95 16557 A (TOKUSHU KOGYO KABUSHIKIGAISHA ; TOA KOKYU TSUGITE BARUBU SEIZO (JP)) 22 June 1995 see page 2, paragraph 4; claims 2,3,5,15; figure 1 ---	1-12
A	US 4 695 335 A (LYALL LUCIAN H) 22 September 1987 see the whole document ---	1-12
A	EP 0 067 621 A (BRINTONS LTD) 22 December 1982 see page 2, line 10 - line 23; claims 6,9 ---	1-6
A	US 4 684 789 A (EGGLESTON DEAN E) 4 August 1987 see column 7, line 26 - line 30; claims ---	1-12
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 March 1997

Date of mailing of the international search report

11.04.97

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Cordenier, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 96/05351

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 79 01000 A (STURM W) 29 November 1979 see claims	1-12
A	DE 43 43 449 A (FRIATEC KERAMIK KUNSTSTOFF) 22 June 1995 see the whole document	1-12
A	CH 529 628 A (ROLLMAPLAST) 31 October 1972 see column 4, line 15 - line 31	1
A	CH 668 741 A (WEST ELECTRONIC AG) 31 January 1989 see page 3, right-hand column, line 46 - line 53	6
A	EP 0 335 010 A (HURNER GMBH) 4 October 1989 cited in the application	1,6
A	FR 2 572 326 A (GAZ DE FRANCE) 2 May 1986 cited in the application	1,6
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 001, no. 055 (M-020), 27 May 1977 & JP 52 007020 A (NIPPON KOKAN KK), 19 January 1977, see abstract	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inter. Appl. Application No

PCT/EP 96/05351

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9516557 A	22-06-95	JP 2546783 B JP 7164532 A JP 7164530 A AU 1247595 A CA 2179165 A ZA 9410035 A	23-10-96 27-06-95 27-06-95 03-07-95 22-06-95 22-05-95
US 4695335 A	22-09-87	EP 0297185 A	04-01-89
EP 0067621 A	22-12-82	AU 8478182 A	23-12-82
US 4684789 A	04-08-87	NONE	
WO 7901000 A	29-11-79	CH 627962 A AT 361748 B DE 2947166 C EP 0014716 A GB 2036474 A,B JP 55500239 T SE 416386 B SE 7909894 A US 4334146 A	15-02-82 25-03-81 17-11-88 03-09-80 25-06-80 24-04-80 22-12-80 30-11-79 08-06-82
DE 4343449 A	22-06-95	CN 1108996 A	27-09-95
CH 529628 A	31-10-72	CA 986960 A	06-04-76
CH 668741 A	31-01-89	NONE	
EP 0335010 A	04-10-89	DE 3810795 A ES 2052683 T US 5130518 A	12-10-89 16-07-94 14-07-92
FR 2572326 A	02-05-86	NONE	

BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 96/05351A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B29C65/34 F16L47/02 //B29L23:00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbol)
IPK 6 B29C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 95 16557 A (TOKUSHU KOGYO KABUSHIKIGAISHA ; TOA KOKYU TSUGITE BARUBU SEIZO (JP)) 22.Juni 1995 siehe Seite 2, Absatz 4; Ansprüche 2,3,5,15; Abbildung 1 ---	1-12
A	US 4 695 335 A (LYALL LUCIAN H) 22.September 1987 siehe das ganze Dokument ---	1-12
A	EP 0 067 621 A (BRINTONS LTD) 22.Dezember 1982 siehe Seite 2, Zeile 10 - Zeile 23; Ansprüche 6,9 --- -/--	1-6

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- * A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 - * E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 - * L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 - * O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 - * P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- * T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- * X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- * Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- * Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21.März 1997

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

11.04.97

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Cordenier, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 96/05351

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 684 789 A (EGGLESTON DEAN E) 4.August 1987 siehe Spalte 7, Zeile 26 - Zeile 30; Ansprüche ---	1-12
A	WO 79 01000 A (STURM W) 29.November 1979 siehe Ansprüche ---	1-12
A	DE 43 43 449 A (FRIATEC KERAMIK KUNSTSTOFF) 22.Juni 1995 siehe das ganze Dokument. ---	1-12
A	CH 529 628 A (ROLLMAPLAST) 31.Oktober 1972 siehe Spalte 4, Zeile 15 - Zeile 31 ---	1
A	CH 668 741 A (WEST ELECTRONIC AG) 31.Januar 1989 siehe Seite 3, rechte Spalte, Zeile 46 - Zeile 53 ---	6
A	EP 0 335 010 A (HURNER GMBH) 4.Oktober 1989 in der Anmeldung erwähnt ---	1,6
A	FR 2 572 326 A (GAZ DE FRANCE) 2.Mai 1986 in der Anmeldung erwähnt ---	1,6
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 001, no. 055 (M-020), 27.Mai 1977 & JP 52 007020 A (NIPPON KOKAN KK), 19.Januar 1977, siehe Zusammenfassung -----	1

BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 96/05351

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9516557 A	22-06-95	JP 2546783 B	23-10-96
		JP 7164532 A	27-06-95
		JP 7164530 A	27-06-95
		AU 1247595 A	03-07-95
		CA 2179165 A	22-06-95
		ZA 9410035 A	22-05-95
US 4695335 A	22-09-87	EP 0297185 A	04-01-89
EP 0067621 A	22-12-82	AU 8478182 A	23-12-82
US 4684789 A	04-08-87	KEINE	
WO 7901000 A	29-11-79	CH 627962 A	15-02-82
		AT 361748 B	25-03-81
		DE 2947166 C	17-11-88
		EP 0014716 A	03-09-80
		GB 2036474 A,B	25-06-80
		JP 55500239 T	24-04-80
		SE 416386 B	22-12-80
		SE 7909894 A	30-11-79
		US 4334146 A	08-06-82
DE 4343449 A	22-06-95	CN 1108996 A	27-09-95
CH 529628 A	31-10-72	CA 986960 A	06-04-76
CH 668741 A	31-01-89	KEINE	
EP 0335010 A	04-10-89	DE 3810795 A	12-10-89
		ES 2052683 T	16-07-94
		US 5130518 A	14-07-92
FR 2572326 A	02-05-86	KEINE	